

SPRENGER INSTITUUT
Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen
Tel.: 08370-19013

*(Publikatie uitsluitend met
toestemming van de directeur)*

Rapport no. 2098

A.C.R. van Schaik en drs. S.P. Schouten

DE BEWARING VAN DE NIEUWE APPELRASSEN
ELSTAR EN JONAGOLD
1978-1979

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut
Project no. 19

Inleiding

In het kader van het gebruikswaarde-onderzoek groot fruit werden de nieuwe veelbelovende appelryassen Elstar en Jonagold dit seizoen wederom op de houdbaarheid getoetst. Beide rassen zijn zogenaamde kleurappels dat wil zeggen dat het kleurniveau mede bepalend is voor de handelswaarde van het produkt. Een te vroege pluk betekent te weinig kleur en een te late pluk kan de houdbaarheid nadelig te beïnvloeden. Een juist pluktijdstip is dan ook een compromis tussen deze twee aspecten.

Van het ras Elstar is uit eerder onderzoek bekend, dat het beste pluktijdstip voor bewaring eind september ligt. Bewaring bij een temperatuur van 3°C was in de koelcel mogelijk tot half januari en onder CA-bewaring tot en met maart. Deze ervaringen echter zijn opgedaan met vruchten van één herkomst. Een ander probleem was het optreden van CO₂-bederf bij percentages > 3% CO₂.

In een eerdere proef werd vastgesteld dat het ras Jonagold veelbelovende bewaarmogelijkheden biedt. In de koelcel tot februari en in de CA-cel tot en met mei. Volgens onderzoek in West Duitsland zou bewaring bij een lagere temperatuur en hogere CO₂-gehalten ook mogelijk zijn.

Een aantal van deze aspecten worden dit seizoen getoetst op hun waarde, terwijl men deze proef verder ook moet zien als een herhaling van proeven in vorige seizoenen om de jaareffecten in te calculeren.

Proefopzet

Elstar

Pluktijdstip: 28 september

Bewaartemperatuur: 3°C

CA-varianten: 0% CO₂ - 21% O₂
3% CO₂ - 18% O₂
3% CO₂ - 3% O₂

Herkomsten: Flevopolder en de Betuwe.

Jonagold

Pluktijdstip: 6 oktober

Bewaartemperatuur: 1°C en 3°C

CA-varianten: 0% CO₂ - 21% O₂
6% CO₂ - 15% O₂
9% CO₂ - 12% O₂ 1)
3% CO₂ - 3% O₂
6% CO₂ - 3% O₂

Herkomst: Betuwe.

1) alleen bij 3°C

Werkwijze

De exacte plukdata voor het proefmateriaal werden vastgesteld op grond van de vroegere ervaringen, maar ook aan de hand van het kleurniveau en de zetmeeltoets. De maatsortering die werd gebruikt voor de bewaarproef, liep uiteen van 70-85 mm doorsnede. Binnen dit criterium viel ongeveer 90% van de geoogste vruchten. De Elstar appels waren afkomstig van driejarige bomen (Betuwe) en vijfjarige bomen (Flevopolder). De Jonagold appels die een vrij grote variatie vertoonden in rijpheid waren eveneens afkomstig van driejarige bomen. Alle herkomsten hadden als onderstam de M IX en groeiden op kleigrond. Voordat de appels werden ingezet, werden ze eerst gemengd. Hierna werden ze ingezet in containers die in de koelcel waren geplaatst, per container 12 kisten à 12 kg.

Na twee dagen werden de containers gesloten om de desbetreffende behandelingen kunstmatig met N_2 op de gewenste CA-waarden te brengen. Tijdens de bewaarperiode werd elke twee dagen de CO_2 - en O_2 -concentratie van de CA-objecten gemeten en indien nodig bijgesteld. Ook werd de temperatuur in de opslagcontainers regelmatig gecontroleerd met behulp van thermokoppels.

Voor de inzet werd de refractiewaarde en het zetmeelstadium vastgesteld aan de hand van 25 vruchten per herkomst.

Bepalingen tijdens de bewaring en bij uitslag

Om aan te kunnen geven hoe het kwaliteitsverloop is tijdens de bewaring en wat de maximale bewaartijd is onder behoud van een goed kwaliteitsniveau, werd viermaal in het bewaar seizoen een vierde gedeelte (36 kg) van ieder object uitgeslagen en beoordeeld. De controledata die in de proefopzet zijn vermeld vallen binnen de te verwachten consumptieperiode.

Het produkt werd gesorteerd en beoordeeld op mogelijk voorkomende bewaarziekten. De overblijvende gave vruchten werden nog een week nabewaard bij 15°C en 80% r.v. om het handelskanaal te simuleren. Hierna werd nogmaals beoordeeld. Zowel direct bij uitslag als bij de nabewaring werden steeds 25 vruchten per behandeling doorgesneden als controle op inwendige bewaarziekten.

Hardheidsmetingen

Gedurende de bewaarperiode werden textuurmetingen uitgevoerd aan de appels. Deze metingen werden om de vier weken en bij uitslag gedaan aan een monster van 10 appels per object. Steeds werden de metingen uitgevoerd nadat de appels de na-

bewaring hadden ondergaan.

Gemeten werd met de Instron drukbank door middel van de plaatcompressiemethode. Volgens een gestandaardiseerde werkwijze wordt een schijfje uit de vrucht genomen. Dit wordt gecomprimeerd met een plaat, die aan een met constante snelheid bewegende balk is gemonteerd. De kracht, die het schijfje tegen deze beweging uitoefent, wordt automatisch geregistreerd.

Van het ras Elstar werden alle behandelingen gemeten en van het ras Jonagold alleen de koelcelmethode en de gewone CA-bewaring. Bij een uitslag werden weer alle objecten gemeten. Deze objectieve metingen hebben een hoge correlatiegraad met de subjectieve consistentiebepaling door middel van smaakkeuringen.

Organoleptische keuringen

Om de consumptiekwaliteit van de appel vast te stellen werden organoleptische keuringen uitgevoerd. Dit gebeurde aan de vruchten die het gesimuleerde handelskanaal hadden doorlopen, dus op het moment dat de consument erover kan beschikken. Dit gebeurde door middel van een preferentiekeuring, uitgevoerd met behulp van paarsgewijze vergelijking.

Bij het ras Jonagold werden de bewaartemperaturen en de CA-varianten op grond van smaak en consistentie vergeleken.

Bij Elstar werden alleen de CA-varianten binnen de herkomsten vergeleken. Deze smaakproeven worden volgens een statistisch verantwoorde wijze uitgevoerd, zodat over de resultaten een betrouwbaarheids uitspraak kan worden gedaan.

Resultaten

Tabel 1. Gemiddelde refractiewaarden en zetmeelstadia bij inzet

	ELSTAR		JONAGOLD
	Tijssen	Smits	
refractiewaarde	13,3	12,6	15,9
zetmeelstadium	1,8	1,1	4,0

Tabel 2. Elstar, sorteeruitkomsten in procenten van het inzetgewicht

BEHANDELING		SORTERING NA UITSLAG					NA NABEWARING			TOTAAL SORTERING				INWENDIG BRUIN	
Herkomst uitslag	CA- variant	gewichts- verlies	gaaf	rot	zacht	vlekken	rot	zacht	vlekken	gaaf	rot	zacht	vlekken	na uitslag	na bewaring
4-1-1979 Smits	0 - 21	1,7	97,7	0,6	-	-	0,3	-	-	97,2	0,9	-	-	-	-
	3 - 18	1,2	98,8	-	-	-	0,3	-	-	98,6	0,3	-	-	-	-
	3 - 3	0,8	98,6	0,6	-	-	0,3	-	2,1	96,2	0,9	-	2,1	-	-
Tijssen	0 - 21	1,2	98,8	-	-	-	-	-	-	98,8	-	-	-	-	-
	3 - 18	0,8	99,2	-	-	-	-	-	-	99,6	-	-	-	-	-
	3 - 3	0,8	98,6	0,6	-	-	0,6	-	-	98,0	1,2	-	-	-	-
12-2-1979 Smits	0 - 21	2,5	95,8	1,7	-	-	1,6	3,2	-	91,1	3,3	3,2	-	-	-
	3 - 18	1,7	94,5	-	0,3 1)	3,6	1,9	-	-	92,3	1,9	0,3 1)	3,6	-	-
	3 - 3	1,7	95,1	2,0	-	0,6	-	-	5,5	90,4	2,0	-	6,1	-	-
Tijssen	0 - 21	2,5	95,6	1,9	-	-	2,2	0,6	-	92,7	4,1	0,6	-	-	-
	3 - 18	1,7	98,1	0,3	-	-	1,6	1,6	-	94,9	1,9	1,6	-	-	-
	3 - 3	1,7	97,5	0,8	-	-	-	-	0,1	96,9	0,8	-	0,1	-	-

Tabel 3. Elstar, sorteeruitkomsten in procenten van het inzetgewicht.

BEHANDELING		SORTERING NA UITSLAG					NA BEWARING			TOTAAL SORTERING			INWENDIG BRUIN	
Herkomst uitslag	CA- variant	gewichts- verlies	gaaf	rot	zacht	vlekken	rot	zacht	vlekken	gaaf	rot	zacht	vlekken	direct na bewaring
26-3-1979 Smits	0 - 21	2,5	86,1	9,7	1,7	-	5,7	7,4	-	72,9	15,4	9,1	-	-
Smits	3 - 18	2,0	92,2	3,6	1,1	1,1	3,4	6,5	2,0	79,6	7,0	7,6	3,1	8,0
Smits	3 - 3	1,4	94,7	1,9	-	1,9	1,3	-	6,6	86,7	3,2	-	8,5	-
Tijssen	0 - 21	2,5	96,9	0,6	-	-	-	-	-	96,9	0,6	-	-	-
Tijssen	3 - 18	2,3	93,9	3,9	-	-	2,0	2,4	-	89,2	5,9	2,4	-	-
Tijssen	3 - 3	1,4	98,6	-	-	-	-	-	4,5	94,1	-	-	4,5	-
7-5-1979 Smits	0 - 21	3,3	75,0	13,1	8,6	-	5,3	13,2	-	56,5	18,4	21,8	-	-
Smits	3 - 18	2,5	74,4	4,4	9,2	12,5	2,0	10,9	2,7	55,8	6,4	20,1	15,2	-
Smits	3 - 3	3,2	88,9	1,7	-	7,2	0,7	0,7	14,3	73,1	2,4	0,7	21,5	-
Tijssen	0 - 21	2,5	89,7	6,7	1,1	-	1,9	7,7	-	80,2	8,6	8,8	-	-
Tijssen	3 - 18	2,2	94,4	2,7	0,6	-	2,2	2,5	-	91,1	4,9	3,1	-	-
Tijssen	3 - 3	2,0	94,4	2,2	-	1,1	1,3	-	2,5	90,7	3,5	-	3,6	-

Tabel 4. Elstar, sorteeruitkomsten totaal, per CA-methode in procenten

Beoordelings- datum	CA-methode	gew. verl.	gaaf	rot	zacht	vlekken	inw. bruin
4-1-1979	koelcel	1,5	98,0	0,5	-	-	-
4-1-1979	3 - 18	1,0	99,1	0,1	-	-	-
4-1-1979	3 - 3	0,8	97,1	1,1	-	1,0	-
12-2-1979	koelcel	2,5	91,9	3,7	1,9	-	-
12-2-1979	3 - 18	1,7	93,6	1,9	0,8	1,8	-
12-2-1979	3 - 3	1,7	93,7	1,4	-	3,1	-
26-3-1979	koelcel	2,5	84,9	8,0	4,5	-	-
26-3-1979	3 - 18	2,1	84,4	6,5	5,0	1,6	4,0
26-3-1979	3 - 3	1,4	90,4	1,6	-	6,5	-
7-5-1979	koelcel	2,9	68,4	13,5	15,3	-	-
7-5-1979	3 - 18	2,4	73,5	5,7	11,6	7,6	-
7-5-1979	3 - 3	2,6	81,9	3,0	0,4	12,6	-

Tabel 5. Jonagold, sorteeruitkomsten in procenten van het inzetgewicht 1978-1979

BEHANDELING		SORTERING DIRECT NA UITSLAG					NA BEWARING			TOTAAL SORTERING				INWENDIG ROT	
Bewaar-temp.	uitslag-CA-cond.	gewichts-verlies	gaaf	rot	schil bruin	zacht	rot	schil bruin	zacht	gaaf	rot	schil bruin	zacht	na uitslag	na-bewaring
	2-04														
3°C	0-21	2,5	77,7	4,2	15,0	0,6	4,2	11,0	3,0	59,7	8,4	26,0	3,6	-	-
3°C	6-15	4,2	95,8	0,6	-	-	-	1,9	-	93,4	0,6	1,9	-	-	-
3°C	3-3	2,5	97,5	-	-	-	1,3	1,9	-	94,3	1,3	1,9	-	-	-
3°C	6-3	3,0	96,4	0,6	-	-	1,3	-	-	95,1	-	-	-	-	-
3°C	9-12	3,1	96,9	-	-	-	-	-	-	96,9	-	-	-	-	-
1°C	0-21	3,1	90,8	5,0	0,6	0,6	8,7	1,2	-	80,9	13,7	1,2	0,6	-	-
1°C	6-15	2,8	97,2	-	-	-	1,6	1,3	-	94,3	1,6	1,3	-	-	-
1°C	3-3	2,5	97,5	-	-	-	-	-	-	97,5	-	-	-	-	-
1°C	6-3	2,0	97,5	0,6	-	-	-	-	-	97,5	-	-	-	4	12
	21-5														
3°C	0-21	3,7	64,8	11,1	19,3	1,1	8,1	2,0	6,4	48,3	19,2	21,4	7,5	-	-
3°C	6-15	2,9	86,2	11,0	-	-	2,2	1,0	2,5	80,4	13,2	1,0	2,5	-	-
3°C	3-3	3,2	96,8	-	-	-	-	-	-	96,8	-	-	-	-	-
3°C	6-3	2,1	95,6	2,4	-	-	1,1	-	-	94,4	-	-	-	-	-
3°C	9-12	4,2	95,0	0,8	-	-	1,5	-	-	93,4	-	-	-	-	-
1°C	0-21	3,2	86,7	4,5	5,6	-	10,8	2,7	8,5	64,4	15,3	8,3	8,5	-	-
1°C	6-15	2,5	95,6	0,2	1,7	-	0,5	-	1,5	93,5	-	-	-	-	-
1°C	3-3	2,7	97,3	-	-	-	2,4	-	-	94,7	2,4	-	-	-	-
1°C	6-3	2,7	97,4	-	-	-	3,0	-	-	94,1	-	-	-	-	-

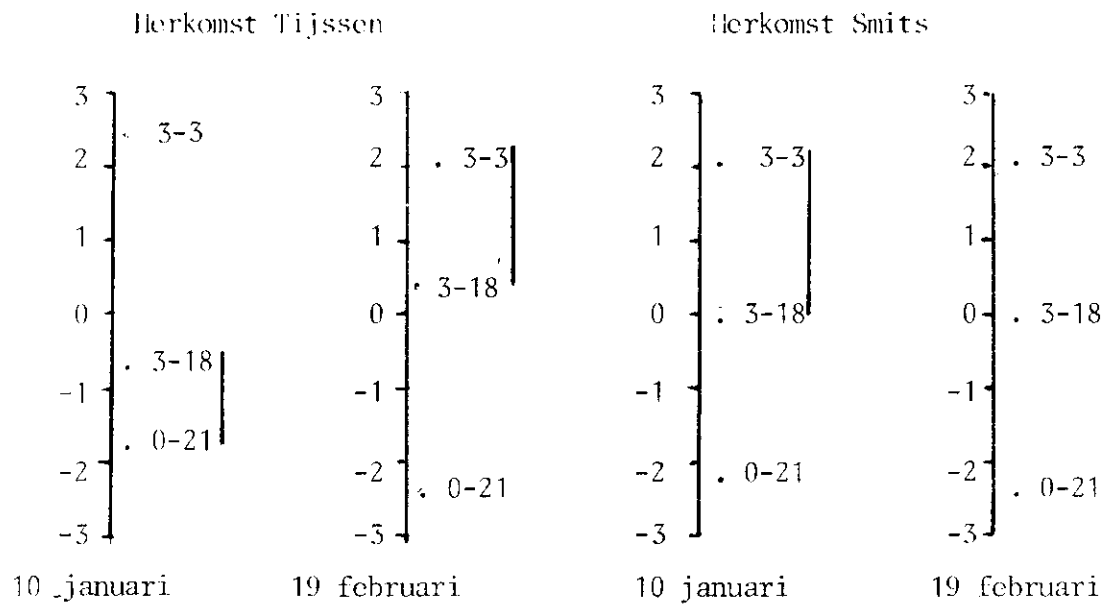
Tabel 6. Jonagold, sorteeruitkomsten in procenten van het inzetgewicht 1978-1979

BEHANDELING		SORTERING DIRECT NA UITSLAG					SORTERING NA BEWARING			TOTAAL SORTERING			INWENDIG ROT		
Bewaar-temp.	uitslag CA-cond.	gewichts-verlies	gaaf	rot	schil-bruin	zacht	rot	schil-bruin	zacht	gaaf	rot	schil-bruin	zacht	na uitslag	na-bewaring
	<u>8-1</u>														
3°C	0-21	1,9	96,4	1,7	-	-	-	-	0,6	95,8	1,7	-	0,6		
3°C	6-15	1,9	97,5	0,6	-	-	-	-	-	97,5	0,6	-	-		
3°C	3- 3	1,4	98,6	-	-	-	-	-	-	98,6	-	-	-		
3°C	6- 3	1,9	98,1	-	-	-	0,3	-	-	97,5	0,3	-	-		
3°C	9-12	1,7	97,9	0,4	-	-	-	-	-	97,9	-	-	-		
1°C	0-21	2,5	97,5	-	-	-	0,6	-	-	97,3	0,6	-	-		
1°C	6-15	1,4	98,6	-	-	-	-	-	-	98,5	-	-	-		
1°C	3- 3	1,7	98,3	-	-	-	-	-	-	98,3	-	-	-		
1°C	6-3	2,5	97,5	-	-	-	-	-	-	97,5	-	-	-		
	<u>20-02</u>														
3°C	0-21	2,5	91,9	1,1	2,5	2,0	-	7,4	3,7	80,7	1,1	9,9	5,7		
3°C	6-15	2,5	96,4	0,6	-	0,6	-	0,6	1,9	93,7	0,6	0,6	2,5		
3°C	3- 3	2,8	97,2	-	-	-	0,6	-	-	96,6	0,6	-	-		
3°C	6- 3	2,0	98,0	-	-	-	-	-	-	98,0	-	-	-		
3°C	9-12	3,3	96,7	-	-	-	-	-	-	96,7	-	-	-		
1°C	0-21	2,8	97,3	-	-	-	0,7	-	4,9	94,8	0,7	-	4,9		
1°C	6-15	1,7	98,3	-	-	-	-	0,6	0,6	96,9	-	0,6	0,6		
1°C	3- 3	2,0	98,0	-	-	-	-	-	-	98,0	-	-	-		
1°C	6- 3	2,2	97,8	-	-	-	-	-	-	97,8	-	-	-		

Tabel 7. Jonagold, sorteeruitkomsten totaal, per temperatuur in procenten.

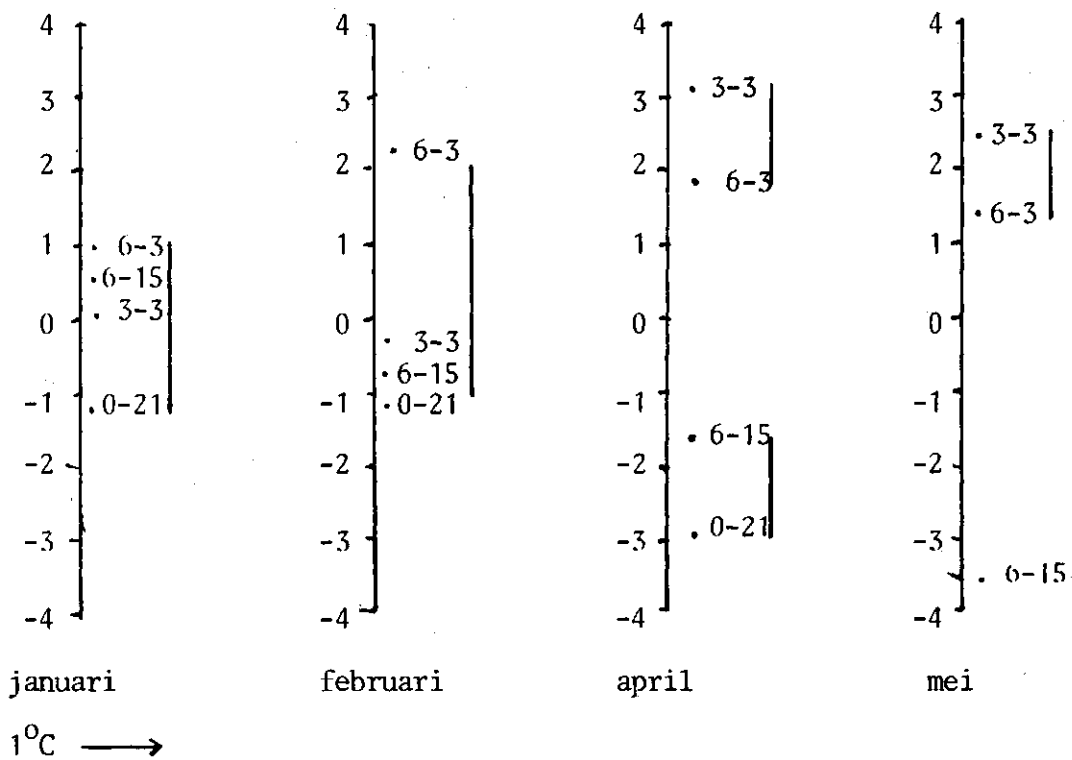
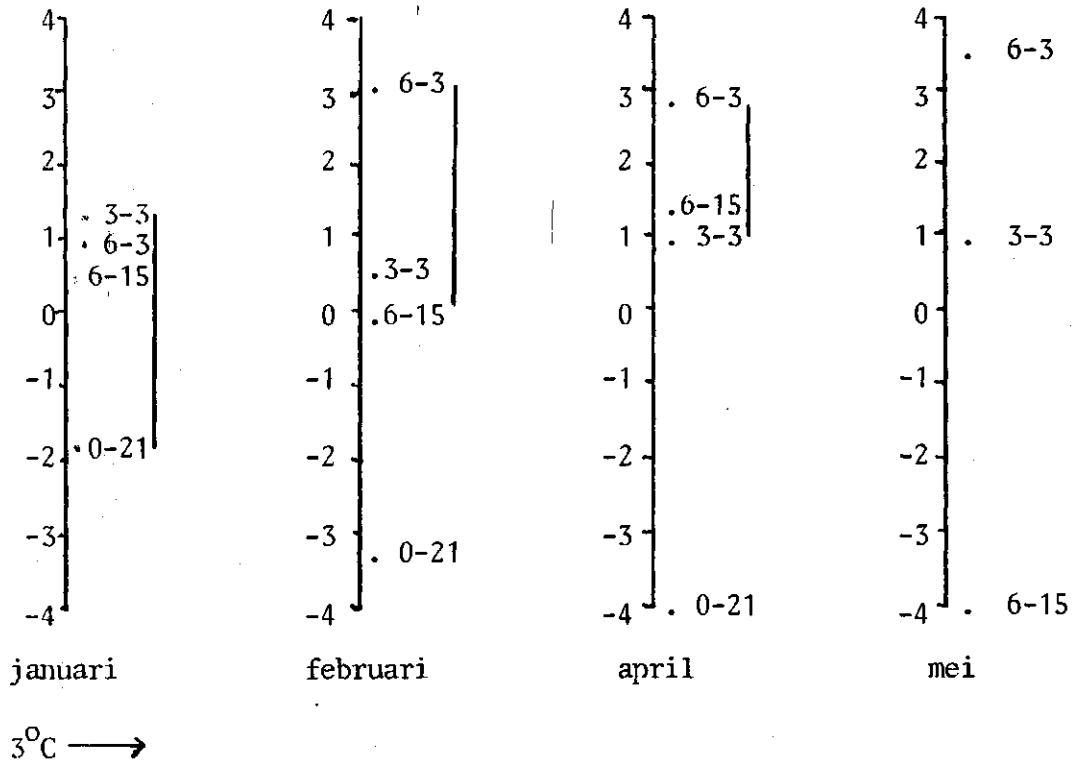
Beoordelings- datum	bewaar- temp.	gewichts- verlies	gaaf	rot	zacht	schil- bruin	inwendig bruin
8 januari	3°C	1,8	97,4	0,7	0,2	-	-
8 januari	1°C	2,0	97,9	0,2	-	-	-
20 februari	3°C	2,5	92,3	0,6	2,1	2,6	-
20 februari	1°C	2,2	96,9	0,2	1,4	0,2	-
2 april	3°C	3,1	85,6	2,6	0,9	7,5	-
2 april	1°C	2,6	92,6	3,8	0,2	0,4	-
21 mei	3°C	3,0	79,9	8,1	2,5	5,6	-
21 mei	1°C	2,8	86,7	4,4	2,1	2,1	-

Sensorische keuringen Elstar, vergelijking tussen CA-varianten op grond van de totale aangenaamheid



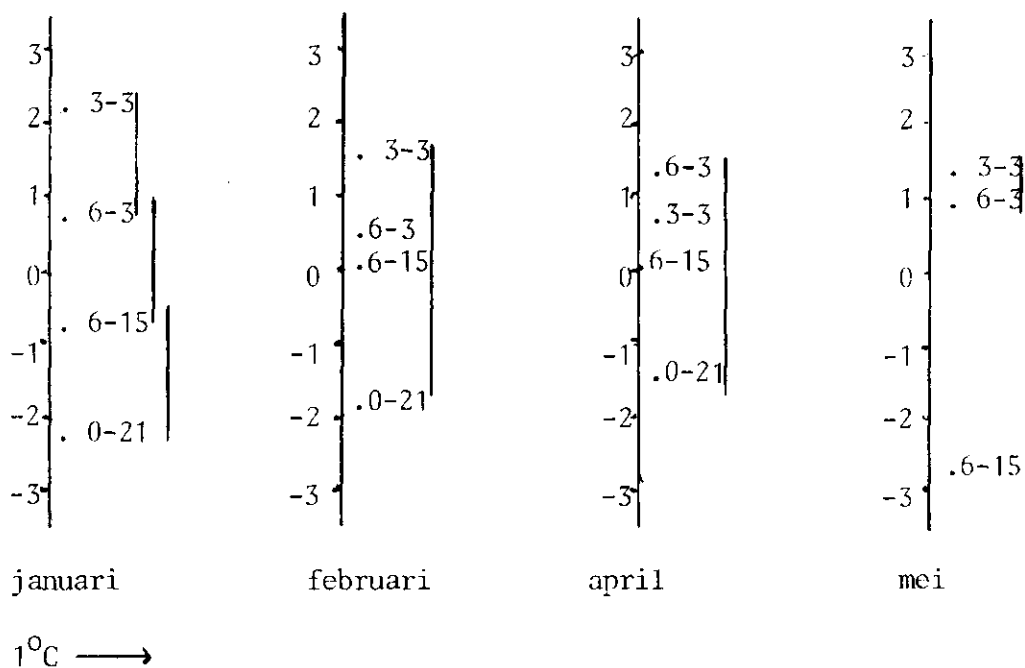
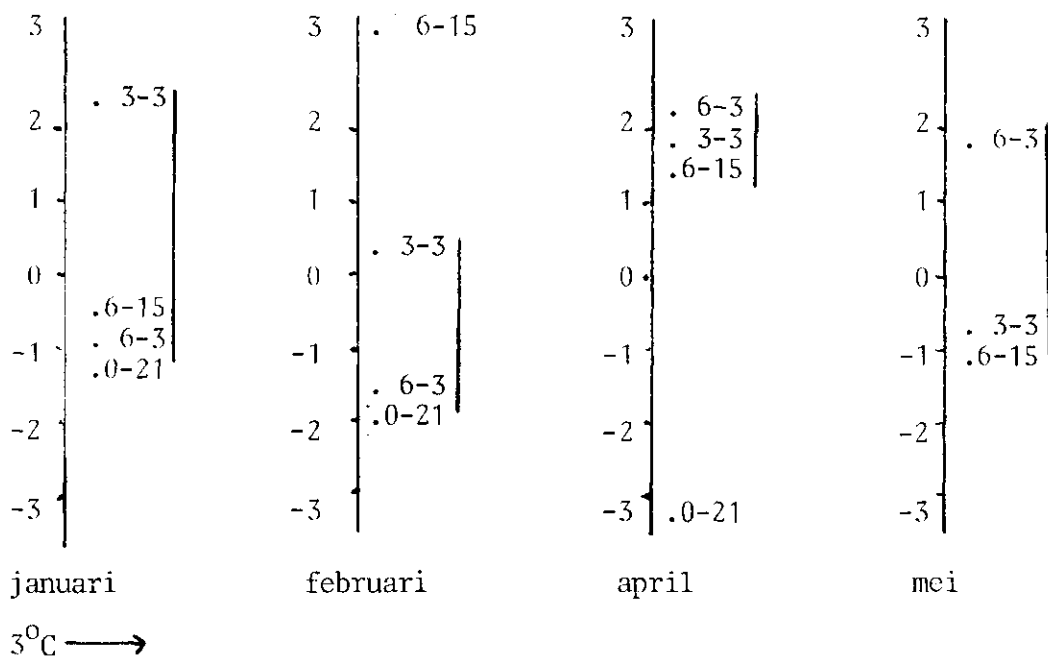
De objecten voor eenzelfde doorgetrokken streep zijn niet significant verschillend ($P = < 0,05\%$).

Sensorische keuringen Jonagold, vergelijking tussen de CA-varianten op grond van de consistentie



De objecten voor eenzelfde doorgetrokken streep zijn niet significant verschillend.


Sensorische keuringen Jonafold, vergelijkingen tussen CA-varianten op grond van de smaak.




De objecten voor eenzelfde doorgetrokken streep zijn niet significant verschillend ($P = < 0,05\%$).

Jonagold, sensorische keuringen

Tabel 8. Vergelijking tussen 1°C en 3°C op diverse tijdstippen op smaak.
Aangegeven is de eventueel geprefereerde¹⁾ bewaartemperatuur.

CA-variant	januari	februari	april	mei
0-21	gelijk	1°C	1°C	
3- 3	gelijk	1°C	gelijk	gelijk
6- 3	1°C	3°C	1°C	1°C
6-15	1°C	gelijk	gelijk	gelijk

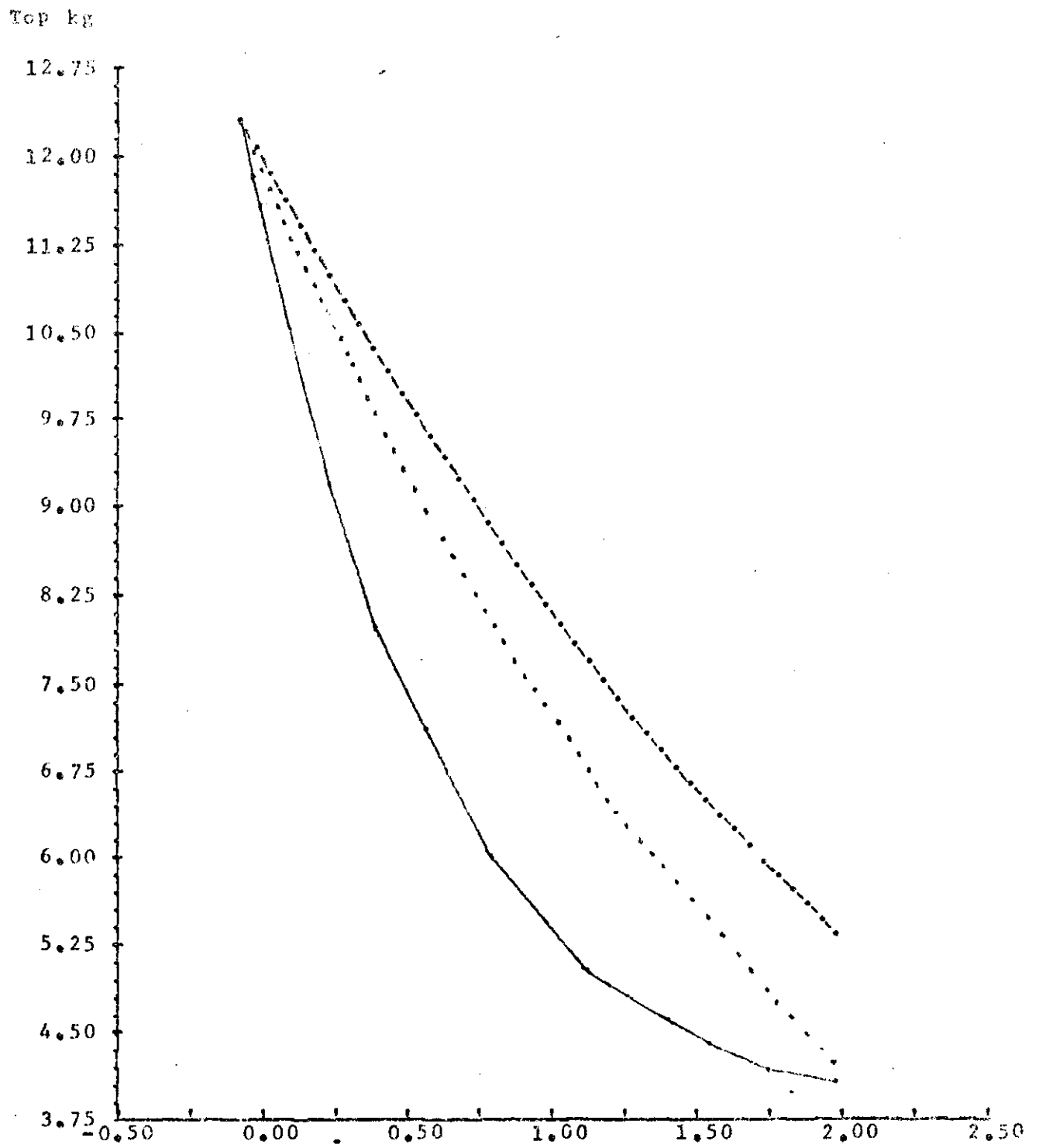
Tabel 9. Vergelijking tussen 1°C en 3°C op diverse tijdstippen op consistentie.
Aangegeven is de eventueel geprefereerde¹⁾ bewaartemperatuur.

CA-variant	januari	februari	april	mei
0-21	1°C	1°C	gelijk	
3- 3	3°C	1°C	gelijk	1°C
6- 3	1°C	gelijk	1°C	1°C
6-15	gelijk	gelijk	1°C	1°C

¹⁾ De preferentie is op grond van wisselende betrouwbaarheidsniveaus.

Bij een betrouwbaarheid van minder dan 25% ($P < 0,25$) wordt geen preferentie verondersteld.

Textuurmetingen, grafiek 1



Aantal dagen bewaring x 100

CA-methoden

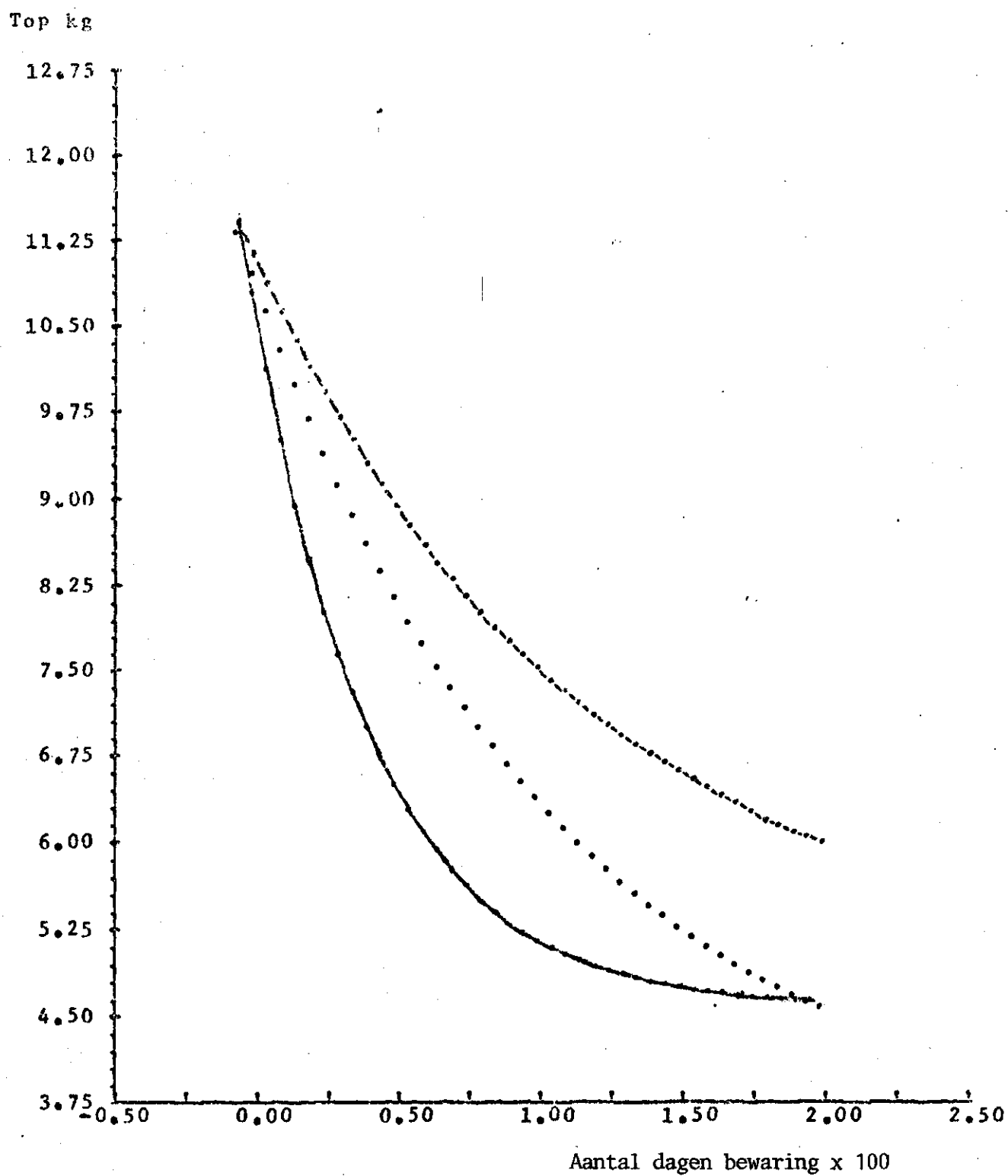
Elstar, herkomst Smits

- · - · - · = 3% CO₂ - 3% O₂

· · · · · = 3% CO₂ - 18% O₂

— = 0% CO₂ - 21% O₂

Textuurmetingen, grafiek 2.



CA-methoden

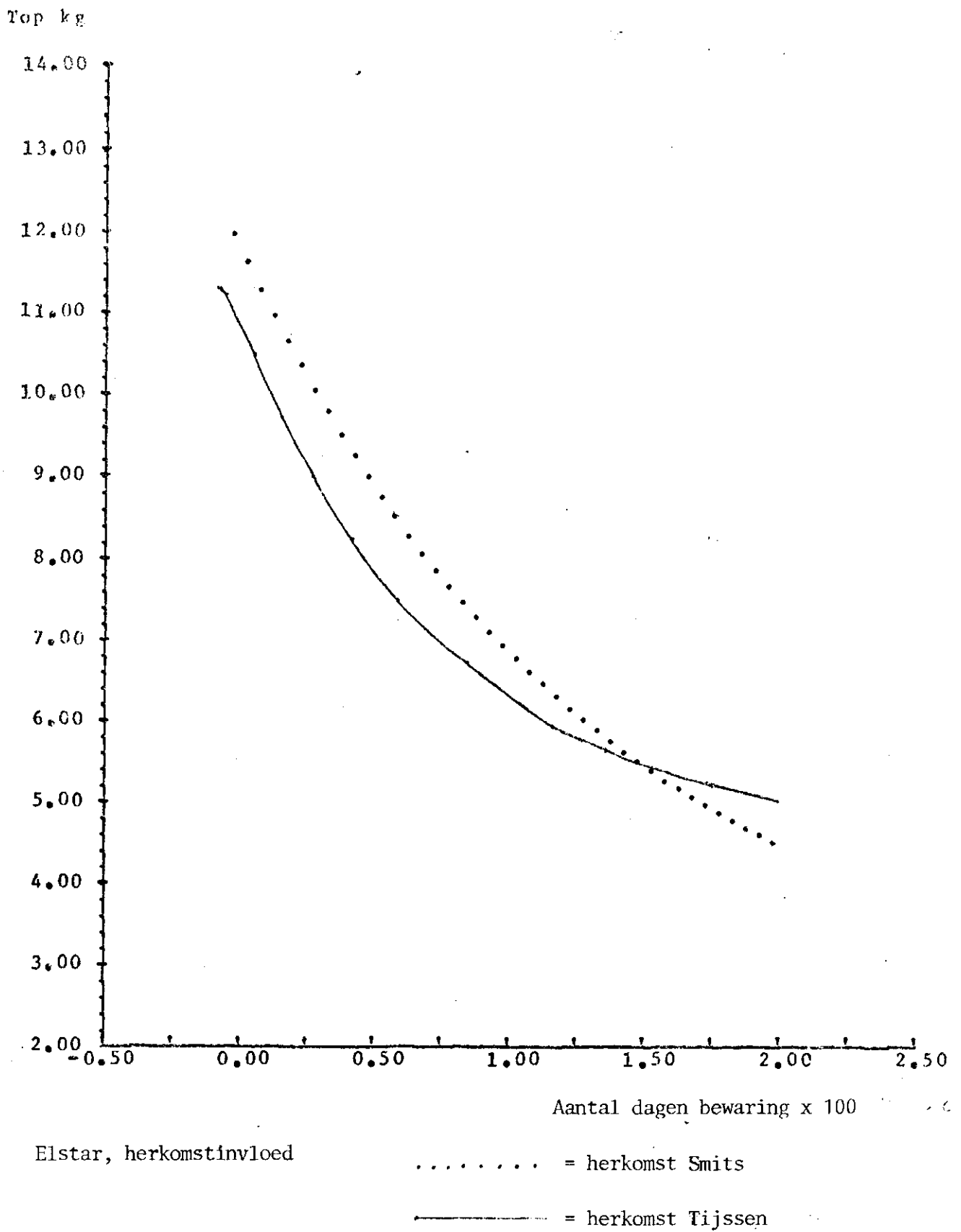
Elstar, herkomst Tijssen

--- = 3% CO₂ - 3% O₂

.... = 3% CO₂ - 18% O₂

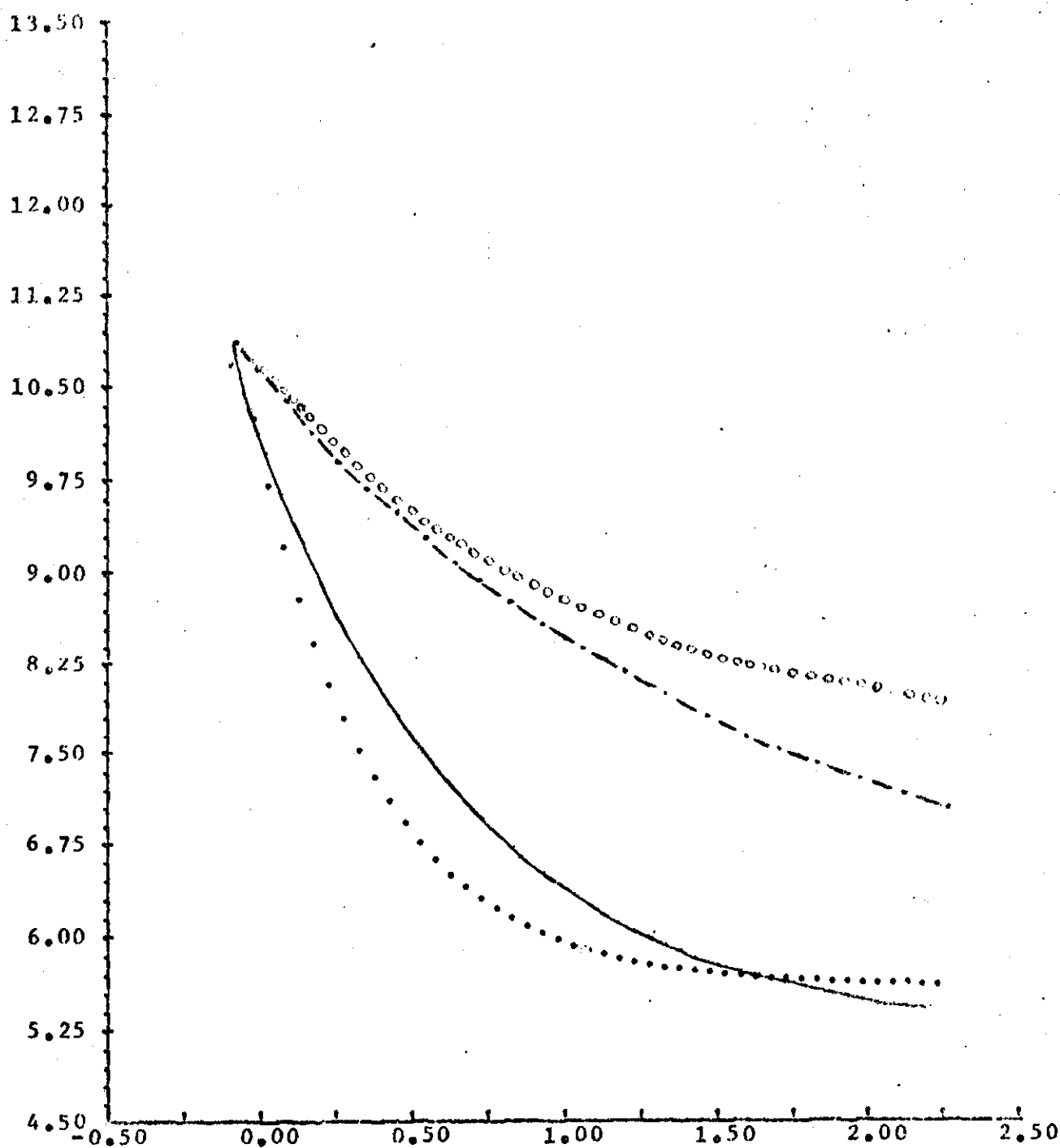
— = 0% CO₂ - 21% O₂

Textuurmetingen, grafiek 3



Textuurmetingen, grafiek 4

Top kg



Jonagold, bewaring bij 3°C
CA-invloed

Aantal dagen bewaring x 100

- = 0% CO₂ - 21% O₂
- = 6% CO₂ - 15% O₂
- · - · - = 3% CO₂ - 3% O₂
- o o o o o = 6% CO₂ - 3% O₂

Textuurmetingen, grafiek 5

Top kg

12.75

12.00

11.25

10.50

9.75

9.00

8.25

7.50

6.75

6.00

5.25

4.50

3.75

-0.50

0.00

0.50

1.00

1.50

2.00

2.50

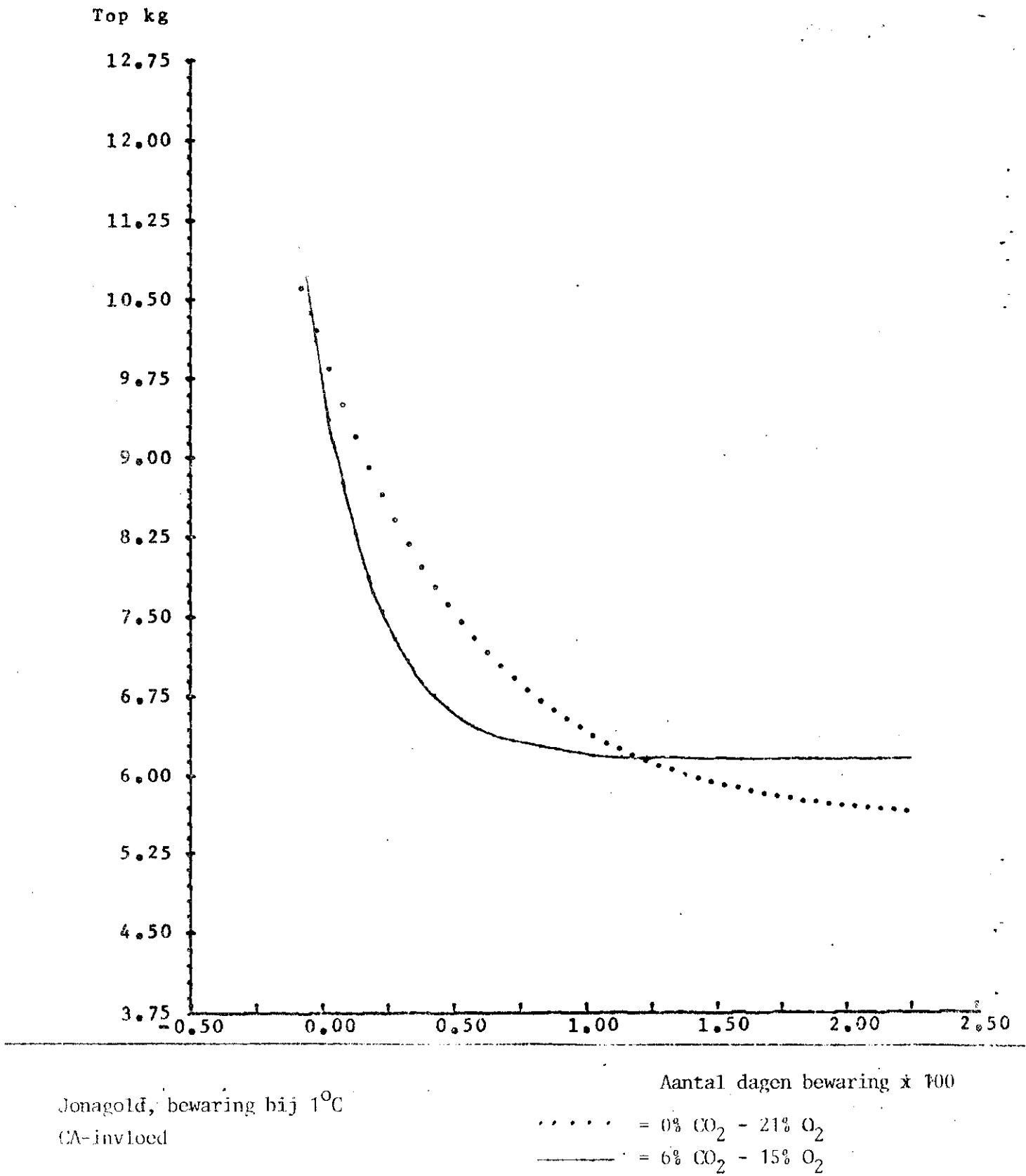
Jonagold, bewaring bij 1°C

CA-invloed

Aantal dagen bewaring x 100

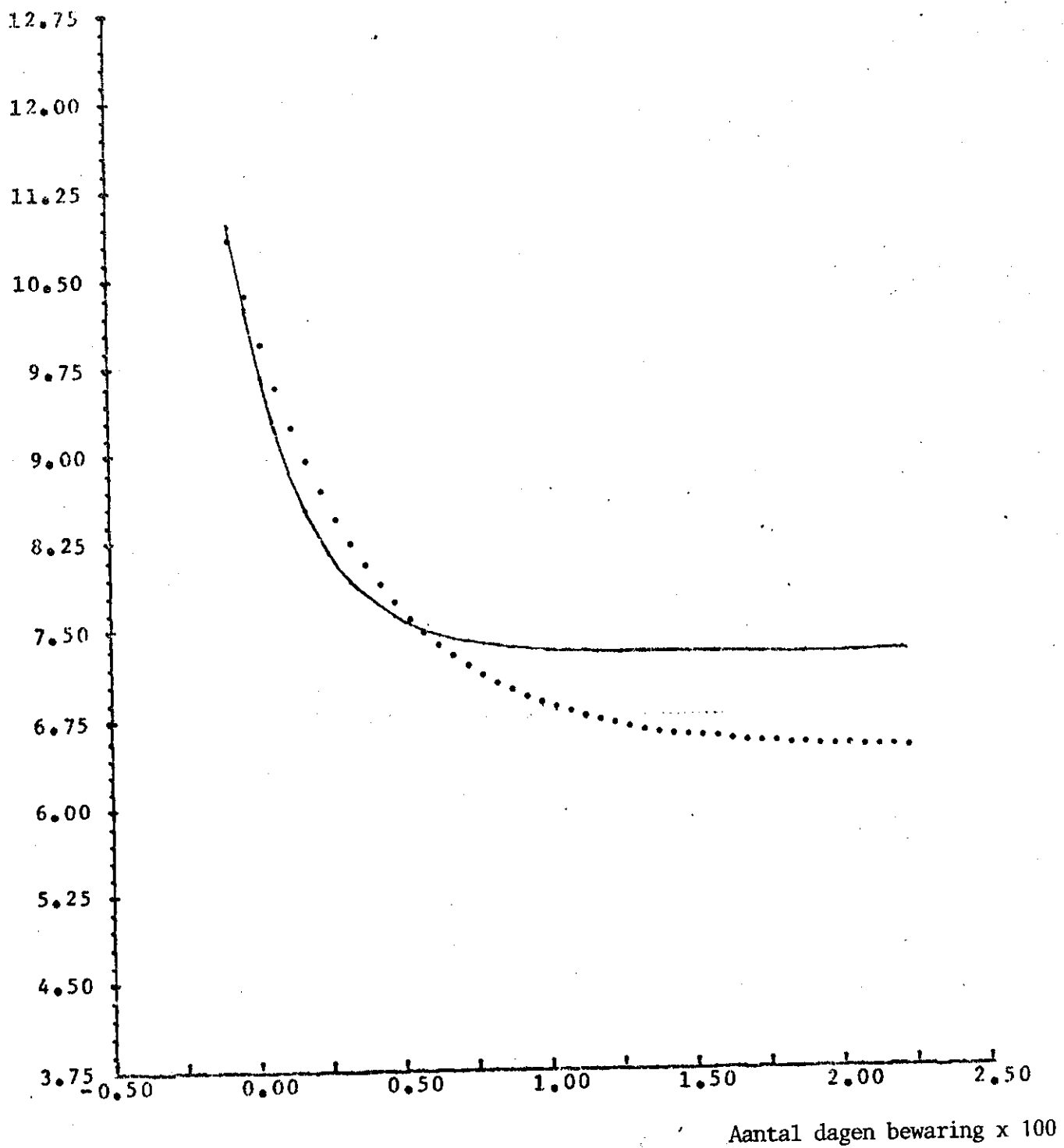
..... = 0% CO₂ - 21% O₂

———— = 6% CO₂ - 15% O₂



Textuurmetingen, grafiek 6

Top kg



Jonagold, invloed bewaartemperatuur

..... = bewaring bij 3°C
 ————— = bewaring bij 1°C

Bespreking resultaten

Sorteeruitkomsten

ELSTAR

De sorteeruitkomsten (tabel 2 t/m 4) tonen aan dat er enig verschil aanwezig is tussen de herkomsten. De herkomst Smits blijkt gevoeliger voor allerlei bewaarziekten dan de herkomst Tijssen, maar dit blijft beperkt tot niveauverschillen.

Een ander aspect is het optreden van schurftachtige vlekken op de schil, aan de steelkant van de appel. Deze vlekken werden in de vorige bewaarproef ook aangetoond. Afgeleid werd toen dat dit CO₂-beschadiging was. In dit seizoen werd deze conclusie weer bevestigd. Beide herkomsten en beide CA-varianten met 3% CO₂ vertonen dit. Een niveau van 3% CO₂ is toch te hoog voor het ras Elstar.

Gezien het optreden van rot en zacht is bewaring onder koelhuisomstandigheden t.e.m. februari niet verkieslijk. De gescrubde CA-bewaring 3% CO₂ - 3% O₂ krijgt pas bij de beoordeling in mei enige rot- en zachtaantasting. De gewone CA-bewaring (3% CO₂ - 18% O₂) ligt hiertussen in en boekt t.o.v. koelhuisopslag geen grote winst, wat verlenging van de bewaartijd betreft.

JONAGOLD

In tabel 5 t/m 7 zijn de sorteeruitkomsten van het ras Jonagold op de diverse beoordelingstijdstippen vermeld.

De bewaring bij 1°C heeft een duidelijk positieve invloed op het bewaarresultaat. Bij alle CA-varianten wordt de afleving van het produkt sterker geremd dan bij 3°C. Schade als gevolg van deze lage temperatuur (l.t.b.) was niet te constateren.

De koelcelbewaring bij 3°C in februari had al vrij grote verliezen aan schilbruin en zacht terwijl dit bij 1°C nog beperkt was.

Vooraf het schilbruin kan explosief toenemen (2 april reeds 26%). Op grond van deze feiten lijkt het omslagpunt voor koelhuisbewaring in januari te liggen.

Alle CA-methoden (zowel gescrubd als ongescrubd) vertonen weinig aflevingsverschijnselen. Alleen de 6% CO₂ - 15% O₂ bij 3°C vertoonde vrij grote verliezen. Schade veroorzaakt door hoge CO₂-gehalten kon niet aangetoond worden, zelfs bij 9% CO₂ niet.

De hoge CO₂-gehalten hadden alleen maar een positieve invloed op het bewaarresultaat. Verschillen echter tussen 6% CO₂ - 3% O₂ en 3% CO₂ - 3% O₂ bij de

gescrubde CA-bewaring konden niet worden afgeleid uit deze cijfers. Beide methoden voldeden uitstekend.

Smaakkeuringen

ELSTAR

Bij dit ras werden alleen bij de 1e en de 2e uitslag smaakkeuringen uitgevoerd. Bij de 3e en 4e uitslag was de consumptiekwiteit van de koelcelappels dermate slecht, dat een smaakkeuring binnen de herkomsten weinig zinvol meer was. De vergelijking tussen de CA-methoden laat zien dat 3% CO₂ - 3% O₂ steeds het beste was, en de koelcelbewaring het minste. De ongescrubde CA-bewaring 3% CO₂ - 18% O₂ beweegt zich tussen deze varianten in.

JONACOLD

Bij deze sensorische keuringen werden de CA-methoden vergeleken binnen de bewaartemperatuur. De bewaartemperatuur werd vergeleken door de corresponderende CA-methoden met elkaar te vergelijken.

Op bladzijde 14 en 15 werden de eventuele verschillen geïllustreerd met een schaalverdeling.

Vergelijking tussen de CA-methoden

Tussen de smaakbeoordeling en de consistentiebeoordeling bestaan wel verschillen. Daarom zullen deze afzonderlijk worden besproken.

Bij 3°C smaakbeoordeling zien we dat het object 6-15 in februari het hoogste scoort (significant). Het is mogelijk dat dit object in februari zijn optimum smaakniveau heeft. De koelhuisbewaring wordt steeds als minste gewaardeerd. De beide gescrubde objecten (6-3 en 3-3) worden bij de laatste uitslagen pas als aangenaamste ervaren.

Bij de bewaartemperatuur van 1°C werden de gescrubde objecten steeds het hoogst gewaardeerd en de 0-21 en 6-15 steeds minder.

Ook hier werd de koelhuisbewaring steeds als minste gewaardeerd.

De consistentiebeoordeling vertoont bij 3°C en 1°C ongeveer hetzelfde beeld in de tijd gezien. Opvallend is dat de vier behandelingen op den duur uiteenvallen in twee groepen nl. de 6-3, 3-3 enerzijds en de 6-15, 0-21 anderzijds, waarbij de koelhuisbewaring steeds als minste wordt gewaardeerd.

De verschillen tussen deze twee groepen worden bij uitslag 3 en 4 significant. Omdat er van uitgegaan mag worden dat de gescrubde CA-methoden de beste consistentie hebben, prefereert de keurder blijkbaar toch bijna altijd een harde appel.

Vergelijking tussen de bewaartemperaturen tabel 8 en 9.

Hierbij kunnen de smaak- en consistentiebeoordeling in de bespreking worden samengevat omdat de preferentie hetzelfde beeld vertoont.

Een bewaartemperatuur van 1°C werd over het algemeen meer geprefereerd dan bewaring bij 3°C. Blijkbaar waardeert de keurder de waarschijnlijk mindere rijpheid van 1°C en verkiest deze steeds boven de 3°C.

Hardheidsmetingen

ELSTAR

In de grafieken 1 en 2 worden de CA-methoden vergeleken. Voor beide herkomsten geldt dat 3% CO₂ - 3% O₂ het minst snel afleeft en koelcelbewaring het snelst. De gewone CA-bewaring, 3% CO₂ - 18% O₂, ligt daartussen in. Grafiek 3 laat zien dat beide herkomsten, nagenoeg gelijk zijn, gerekend over de drie CA-methoden. Ook het afnamepatroon van de hardheid, gedurende de bewaring is vrijwel hetzelfde.

JONAGOLD

Grafiek 4 en 5 geven de situatie weer van de CA-methoden tijdens de bewaring bij 3°C en bij 1°C. Bij 1°C zijn de gescrubde CA-methoden weggelaten omdat hier onlogische sprongen in de metingen voorkwamen die niet te verklaren waren. Bij 3°C was er een duidelijk onderscheid tussen koelcelbewaring en 6-15 enerzijds en de gescrubde CA-methoden anderzijds.

Ditzelfde beeld zagen we eerder reeds bij de consistentiebepaling via de smaakkeuringen.

Bij de bewaartemperatuur voor 1°C waren deze tendensen ook aanwezig hoewel dit voor de gescrubde CA-methoden wat minder betrouwbaar was.

De vergelijking tussen de bewaartemperaturen laat zien dat er verschil bestaat tussen 3°C en 1°C.

Bij 1°C blijven de appels wat harder dan bij 3°C. De afname van de hardheid gaat in de beginperiode van de bewaring erg snel terwijl na 100 dagen (±januari) bewaring de afname duidelijk minder snel gaat.

Dit appelras leent zich kennelijk erg goed voor bewaring bij een lage temperatuur en gescrubde CA-bewaring bij een hoog CO₂-gehalte.

Samenvatting en bewaaradviezen

Gedurende het seizoen 1978-1979 werden de nieuwe appelrassen Elstar en Jonagold op hun bewaarbaarheid getoetst. Het ras Elstar, betrokken van twee herkomsten

werd bewaard bij 3°C, CA-condities; koelcelbewaring, 3% CO₂ - 18% O₂ en 3% CO₂ - 3% O₂.

Het ras Jonagold werd getoetst bij een bewaartemperatuur van 3°C en 1°C.

De CA-condities waren koelhuishbewaring, 6% CO₂ - 15% O₂, 3% CO₂ - 3% O₂ en 6% CO₂ - 3% O₂ terwijl bij 3°C nog een object extra was nl. 9% CO₂ - 12% O₂.

Voor het ras Elstar kon het volgende geconcludeerd worden:

- de resultaten van de sorteringen, hardheidsmetingen en smaakkeuringen stemmen steeds overeen;
- de bewaartemperatuur van 3°C was niet schadelijk voor het produkt;
- bewaring bij CO₂ percentages > 3% gaf CO₂-beschadiging wat tot uiting kwam in schurftachtige vlekken op de schil;
- gewone CA-bewaring (3% CO₂ - 18% CO₂) was t.a.v. koelcelbewaring weinig beter.
- de herkomstinvloed op de bewaring was gering te noemen;
- gescrubde CA-bewaring met een CO₂ percentage < 3% lijkt de enige CA-methode te zijn die toepasbaar is voor deze appel;
- op grond van deze en eerder genomen proeven kan het volgende bewaaradvies gegeven worden: Koelcelbewaring maximaal tot half januari en CA-bewaring (< 3% CO₂ - 3% O₂) maximaal tot en met maart bij een bewaartemperatuur van 3°C. Als pluktijd dient men eind september begin oktober aan te houden, dit is afhankelijk van het kleurniveau van de appel.

Voor het ras Jonagold lijken de volgende conclusies gewettigd:

- ook bij deze appel waren de resultaten van de sorteringen, hardheidsmetingen en smaakkeuringen met elkaar in overeenstemming;
- bewaring bij 1°C had een positieve invloed op het bewaarresultaat ten opzichte van 3°C, terwijl anderzijds geen lage temperatuurbederf geconstateerd werd;
- bewaring bij 3°C leidde tot een wat snellere afleving van het produkt;
- gewone CA-bewaring (6% CO₂-15% O₂) bood relatief weinig winst ten opzichte van de koelbewaring;
- gescrubde CA-bewaring (6% CO₂ - 3% O₂) voldeed in deze bewaarproef uitstekend;
- gevoeligheid (CO₂-bederf) voor hoge CO₂-gehalten (tot 9% CO₂) werd niet geconstateerd;
- de opzet van deze proef is te beperkt (1 herkomst en 1 seizoenbewaring) om bewaring bij 1°C reeds te adviseren.

Het bewaaradvies blijft daarom nog op 3°C gehandhaafd. Hierbij is koelcelbewaring maximaal mogelijk tot en met februari en gescrubde CA-bewaring (6% CO₂ - 3% CO₂) maximaal tot en met de maand mei.

Bij gewone CA-bewaring (6% CO₂ - 15% O₂) is bewaring maximaal mogelijk tot en met de maand maart.